

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Oktober 2004 (07.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/085946 A1**

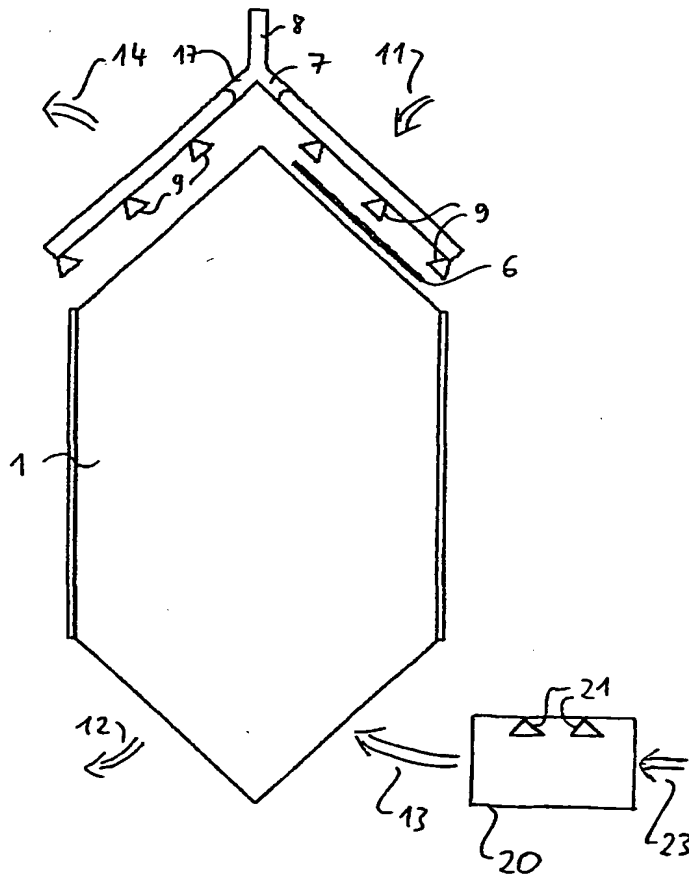
- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F28D 5/00  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000173  
(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. März 2004 (22.03.2004)  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(30) Angaben zur Priorität:  
521/03 26. März 2003 (26.03.2003) CH  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): MENTUS HOLDING AG [CH/CH]; Gewerbe-  
strasse 11, CH-6330 Cham (CH).

- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEIDMANN, Urs, A.  
[CH/CH]; Gewerbestrasse 11, CH-6330 (CH).  
(74) Anwalt: LIEBETANZ, Michael; Isler & Pedrazzini AG,  
Gothardstrasse 53, Postfach 6940, CH-8023 Zürich (CH).  
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PLATE HEAT EXCHANGER

(54) Bezeichnung: PLATTENWÄRMETAUSCHER



(57) Abstract: The invention relates to a plate heat exchanger for exchanging heat between a first air stream (11, 12) and a second air stream (13, 14) comprising a plurality of plates (1) limiting exchange chambers which are serially arranged in a transversal direction with respect to said plates (1). The first air stream passes through one part of the exchange chambers (11, 12), the second air stream passes through the other exchange chambers (13, 14), preferably in an opposite direction. The second air stream consists of the air (13) removed from ventilated premises. A water distribution system (20, 21) is used for supplying water to the exchange chambers of the second air stream (13, 14) in such a way that the removed air is cooled by contact and evaporation, thereby lowering the external air temperature.

(57) Zusammenfassung: Ein Plattenwärmetauscher zum Austausch von Wärme zwischen einem ersten (11,12) und einem zweiten Luftstrom (13,14) verfügt über eine Vielzahl von Platten (1), die in Querrichtung zu den Platten (1) nebeneinander liegende Austauschräume begrenzen. Dabei wird ein Teil der Austauschräume von dem ersten Luftstrom (11,12) und der Rest der Austauschräume von dem zweiten Luftstrom (13,14) vorzugsweise im Gegenstrombetrieb durchströmt. Dabei besteht der zweite Luftstrom aus den zu lüftenden Räumlichkeiten stammender Abluft (13). Es ist für diesen zweiten Luftstrom (13,14) ein Wasserverteilungssystem (20,21) vorgesehen, mit dem Wasser in die Austauschräume des besagten zweiten Luftstromes (13,14) abgebar ist, so dass die Abluft (13) durch Kontakt und Verdunstung abkühlt und damit

die Temperatur der Aussenluft (11) herabsetzt.



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

10/550233

3/PR/S<sup>1</sup> JC05 Rec'd PCT/PTO 22 SEP 2005Plattenwärmetauscher

5

Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher zum Austausch von Wärme zwischen einem ersten und einem zweiten Luftstrom, mit einer Vielzahl von Platten, die in Querrichtung zu den Platten nebeneinander liegende Austauschräume begrenzen, wobei ein Teil  
10 der Austauschräume von dem ersten Luftstrom und der Rest der Austauschräume von dem zweiten Luftstrom durchströmbar sind, wobei der zweite Luftstrom aus den zu lüftenden Räumlichkeiten stammende Abluft besteht, die durch die Austauschräume des Wärmetauschers geleitet als Fortluft nach ausserhalb der zu lüften-  
15 den Räumlichkeiten abzuführen ist.

Aus dem Stand der Technik sind Plattenwärmetauscher bekannt, mit denen Wärmeenergie bei Belüftungssystemen ausgetauscht wird. Nachteilig ist, dass für die Kühlung von zugeführter frischer  
20 Luft oder zirkulierender Raumluft energieintensive Anlagen vorzusehen sind, üblicherweise im Rahmen einer Klimaanlage oder ähnlichem.

Ferner sind aus dem Stand der Technik Systeme zur Luftreinigung  
25 für Wärmetauscher bekannt. Der in der DE 100 59 804 A1 beschriebene Rotationswärmetauscher entzieht warmer/feuchter Abluft Enthalpie mittels eines metallischen Körpers und gibt diese an Zuluft ab. Es wird angegeben, dass für die Luftreinigung von partikelförmigen Belastungen Sprühelektroden mit einer Gleich-  
30 spannung von mehr als 10 kV vorzusehen, die vor dem Luftstrom angeordnet sind, wobei bei dem Rotationswärmetauscher auf der Ablaufseite ein Wasserstrahl oder Druckluftreinigungssystem vorgesehen ist. Durch die vorgespannte Sprühelektrode lagern sich

auf dem Wärmetauscher, der auf Erdpotential liegt, Raumluftpartikel ab. Dieser abgeschiedene Staub wird auf der Abluftseite durch Druckluft oder Wasserstrahl an den Fortluftstrom übergeben. Der Einsatz dieser Vorrichtung ist auf Rotationswärmetauscher beschränkt, da er zwei gegensinnige Anordnungen von Ionisationsdrähten und Wasserstrahlabgabeelementen vorsieht.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Plattenwärmetauscher der eingangs genannten Art anzugeben, der in sehr einfacher Weise und zudem für den Energiehaushalt sehr günstigen Art und Weise eine Kühlung der zugeführten Luft gestattet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass ein Wasserverteilungssystem vorgesehen ist, mit dem Wasser in die Austauschräume des zweiten Luftstromes abgebar ist.

Dadurch dass in den Bereich der Austauschräume des zweiten Luftstromes Wasser abgebar ist, wird einerseits direkt durch das Wasser selber ein Kühleffekt bewirkt. Andererseits und vor allem wird die Temperatur des zweiten Luftstroms in dem besagten Austauschraum durch Verdunstungskühlung herabgesetzt. Damit kühlt die Abluft durch Kontakt und Verdunstung ab und es wird über den Wärmetauscher die Temperatur der Aussenluft herabgesetzt, die somit an heissen Sommertagen als kühlere Luft in die zu lüftenden Räumlichkeiten geleitet wird.

Vorteilhafterweise verfügt das Wasserverteilungssystem über eine Vielzahl von Düsen, mit denen das Wasser als feiner Nebel versprüht wird und so in den Austauschraum gelangt.

Vorzugsweise ist eine solche Ausführungsform gleichzeitig mit

einem Reinigungssystem für die zugeführte Luft, zumindest von Partikelteilen, ausgestaltet. Dabei können mindestens Teile der zu einem jeden Austauschraum des ersten Luftstroms gehörenden Platten leitend ausgestaltet sein. Im Bereich der Zuführung des ersten Luftstroms ist eine Ionisationseinrichtung vorgesehen, mit der in dem Luftstrom mitgeführte Partikel ionisiert werden, so dass diese sich in den Austauschräumen des ersten Luftstroms an den besagten leitenden Platten ablagern und intermittierend durch Spülung über das Wasserverteilungssystem ausgewaschen werden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Der Vorteil der vorgestellten Anlage ist neben der Einfachheit des Aufbaus die Wartungsfreundlichkeit, die sie für einen Einsatz in Privatwohnhäusern prädestiniert.

Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die Zeichnungen anhand eines beispielhaften Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Wärmetauschers gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf den Wärmetauscher nach Fig. 1, und

Fig. 3 eine schematische, geschnittene Seitenansicht eines Wärmetauschers gemäss nach Fig. 1.

Die Fig. 1 zeigt in schematischer Weise einen Plattenwärmetauscher gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Der Plattenwärmetauscher besteht grob gesehen aus einer Vielzahl von Platten 1, die parallel zueinander angeordnet sind. Die Platten 1 bilden in der Aussenform ein Sechseck, es kann jedoch auch je-

de andere Form gewählt werden. Die sich aus den Platten ergebenden Hohlräume sind in der Fig. 2 dargestellt, wobei mit dem Bezugszeichen 2 die gegenüberliegenden abschliessenden Seitenwände bezeichnet sind.

5

Die Fig. 2 zeigt in einer schematischen Teilansicht das Prinzip des Plattenwärmetauschers nach Fig. 1 mit einer kleineren Anzahl von Platten 1, als dies in der Fig. 1 dargestellt ist. Zwischen den Seitenwänden 2 sind zwei Paare von Platten 1 an ihren seitlichen Endbereichen 3 zusammengeschweisst und an den Aussenwänden 2 befestigt. Es sind auch andere Konstruktionen (z.B. Kleben) denkbar. Dadurch bilden sich zwischen den jeweiligen Plattenpaaren 1 Hohlräume, die in der Zeichnung der Fig. 2 schraffiert ausgeführt sind. Diese mit dem Bezugszeichen 4 bezeichneten Hohlräume können beispielsweise den Luftweg kennzeichnen, der die Aussenluft 11 dann als Zuluft 12 ins Gebäude führt. Die durch die Aussenwände und Seitenwände 2 vorgegebenen übrigen Hohlräume sind in der Fig. 2 mit dem Bezugszeichen 5 bezeichnet und sind in der Zeichnung somit drei an der Zahl. Bei diesen handelt es sich dann um die Luftwege der verbrauchten Abluft 13, die als Fortluft 14 nach aussen abgegeben wird. Mit dem Bezugszeichen 6 ist eine mäanderförmige Elektrodeneinrichtung bezeichnet, die oberhalb des Wärmetauschers im Bereich Aussenluft 11 angeordnet ist. Konkrete Anordnung und Funktion derselben ist aus dem Übersichtsbild der Fig. 1 und der schematischen Detailskizze der Fig. 3 besser erkennbar.

In der Fig. 1 ist mit dem Pfeil 11 der Weg der einströmenden Aussenluft angedeutet, die in dem rechten oberen Teilbereich des Bildes in und zwischen die Platten eintritt, wobei auf dieser rechten Seite der Vorrichtung die Platten 1 oben verschweisst sind, so dass diese Luft in die Hohlräume 5 aus der Fig. 2 eintritt und unten auf der linken Seite des Bildes entsprechend dem

Pfeil 12 als Zuluft in die zu belüftenden Räume übergeben wird.

Die aus den belüfteten Räumen stammende Abluft wird entsprechend dem mit dem Bezugszeichen 13 gekennzeichneten Pfeil durch Leitungssysteme auf der rechten unteren Seite des Wärmetauschers  
5 zugeführt und tritt auf der linken oberen Seite des Wärmetauschers aus diesem wieder heraus. Auf dieser linken oberen Seite des Wärmetauschers sind die Plattenpaare 1 so ausgestaltet, dass die Luft in dem in der Fig. 2 schraffierten Bereich mit dem Bezugszeichen 4 heraustreten können, während die Hohlräume mit dem  
10 Bezugszeichen 5 dort geschlossen sind, denn diese nehmen im Bereich rechts oben die Aussenluft 11 auf. Die besagte Abluft 14 wird dann entsprechend dem Pfeil durch ein abführendes Leitungssystem aus dem linken oberen Teil des Wärmetauschers in die Umgebung weggeführt.  
15

Das Elektrodensystem 6 ist entsprechend dem Ausführungsbeispiel als Mäander im Frischluftstrom 11 oberhalb der Platten 1 angeordnet, so dass diese Elektroden, die beispielsweise mit einer  
20 Gleich- oder Wechselspannung von 10 kV gegenüber den auf Erde liegenden Platten geladen werden, Teilchen ionisieren, die ein Anhaften von Staubpartikeln an dem metallischen Wärmetauscher hervorrufen, so dass die Luft im Strom der Zuluft 12 gereinigt ist. Statt eines Mäanders kann auch jede andere Anordnung von  
25 Elektroden vorgesehen sein, die eine vollständige Abdeckung des Querschnittes der zugeführten Aussenluft 11 zu deren Ionisierung erlaubt.

Oberhalb der Platten 1 des Wärmetauschers sind auf einer oder  
30 auf beiden Seiten der Vorrichtung jeweils ein Spritzdüsensystem 7 bzw. 17 angeordnet, welches im vorgestellten Fall aus einer zentralen Wasserzuführung 8 gespeist wird, die beispielsweise über in den Fig. nicht dargestellte getrennte Ventilen gesteuert

wird, bevor das Wasser in die gabelförmigen Wasserverteiler 7 bzw. 17 eintritt. Die Form der Wasserverteiler 7 bzw. 17 kann jedoch auch anders als gabelförmig ausgestaltet sein. Wesentlich ist, dass eine ausreichende Anzahl von Wasserspendern 9 über die gesamte Luftstromfläche entweder 11 oder 14 angeordnet ist, so dass durch die Düsen 9 abgegebenes Wasser prinzipiell den gesamten Luftraum 11 oder 14 ausfüllt und insbesondere im Bereich des Luftstromes 11 zwischen den Platten, d.h. im schraffierten Bereich 4 zwischen den Wärmetauscherplattenpaaren 1 auch die Wände beaufschlagt. Die Funktionsweise der Vorrichtung wird anhand der schematischen Skizze der Fig. 3 näher beschrieben. Gleiche Merkmale sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Es wird noch mal darauf hingewiesen, dass selbstverständlich die Wärmetauscherelemente im oberen ausgehenden und unteren ausgehenden Bereich bezüglich ihrer medianen Achse getrennt sind, so dass ein eintretender Aussenluftstrom 11 nur als Zuluftstrom 12 in die zu belüftenden Räumlichkeiten gelangt und dass ein aus diesen Räumlichkeiten stammender Abluftstrom 13 nur als Fortluftstrom 14 in die Umgebung um die Räumlichkeiten abgegeben wird. Eine Vermischung oder direkter Kontakt zwischen den Luftströmen findet im Wärmetauscher nicht statt. Diese Luftströme sind jeweils durch die in der Fig. 2 dargestellten Platten 1 voneinander getrennt. Somit geschieht lediglich ein Wärmeübertrag. Im Bereich vor dem Abluftstrom 13 ist im Lüftungsleitungssystem eine Kühlbox 20 vorgeschaltet. Diese nimmt den ursprünglichen Abluftstrom 23 auf und leitet ihn nach dem Durchfluss durch die Kühlbox 20 als behandelten Abluftstrom 13 in den Plattenwärmetauscher. Die Kühlbox verfügt über eine Reihe von Vernebelungsdüsen 21, die aus einem nicht dargestellten Wasserzufluss, insbesondere auch verbunden mit der Zuleitung 8, gespeist werden. Aus den Vernebelungsdüsen 21 kann ein feiner Wassernebel abgesprüht werden, der im wesentlichen in dem Volumen der Kühlbox 20 verdunstet. Der freie Durchmesser der Kühlbox 20 kann



entsprechend dem Durchflusssdurchmesser des Leitungssystem ausgelegt sein, wobei zur Vermeidung von turbulenten Strömungsanteilen die Vernebelungsdüsen 21 seitlich ausserhalb des Leitungssystemsdurchmesser oder entsprechend ausgerichtet im Leitungssystem ausgerichtet sind.

Die Funktionsweise der Vorrichtung ist nun wie folgt. An normalen Betriebstagen, an denen keine besondere Behandlung der Luft notwendig ist, arbeiten die Wärmetauscher wie aus dem Stand der Technik bekannt, was bedeutet, dass die zumeist kältere, Aussenluftströmung 11 die von der Abluftströmung 13 abgegebene Wärme über den Kontakt mit den Platten 1 aufnimmt und als gewärmte Zuluft 12 in den zu lüftenden Raum abgegeben wird.

An besonders heissen Tagen kann nun die erfindungsgemässe Zusatzkühlung eingeschaltet werden. Dies geschieht durch ein periodisches oder kontinuierliches Einsprühen von Wasser aus der Zuleitung und den Vernebelungsdüsen 21 in und dem Abluftluftstrom 23. Durch das gegenüber dem Abluftluftstrom 23 kältere Wasser wird dieser Luftstrom vorab abgekühlt. Ferner ergibt sich durch das vernebelte Wasser die Funktion eines Verdunstungskühlers, der noch einmal die Temperatur der aus der Kühlbox 20 heraustretenden Abluftströmung 13 herabsetzt. Diese wird dann nach Durchgang durch den Plattenwärmetauscher als sehr feuchte Fortluftströmung 14 in die Aussenluft abgegeben.

Damit ist es durch diese Abkühlung des aus dem Gebäude führenden Luftstromes möglich, die an einigen wenigen Sommertagen in Mitteleuropa sehr heisse in den Plattenwärmetauscher eingeführte Aussenluft 11 abzukühlen, um die Zuluftströmung 12 in ihrer Temperatur verträglich zu gestalten. Bei Versuchen haben sich Temperatursenkungen von 6 bis 12 Grad als möglich erwiesen. Bei einer an wenigen Tagen im Jahr herrschenden Aussentemperatur von

beispielsweise 35°C ist somit eine Zufuhr von nur 25°C warmer Luft in den Wohnbereich als Zuluft möglich, und dies nur durch Einspeisung einer beschränkten Wassermenge in und gegen den Abluftstrom 13.

5

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Wasserzuleitung 8 beidseitig auf dem Wärmetauscher verteilt, so dass Düsen 9 auf beiden Seiten im Aussenluftbereich 11 und im Fortluftbereich 14 vorhanden sind. Damit ist es dann möglich, in Ruheperioden, bei ausgestellter Ionisierungselektrode 6, mit Wasser die Hohlräume 4 beziehungsweise 5 durchzuspülen, so dass auf den Wänden abgesetzte Partikel und sonstige Rückstände ausgewaschen werden. Das entsprechende Wasser sammelt sich im unteren Bereich des Wärmetauschers an und wird dort beispielsweise über einen oder mehrere Siphons abgeleitet.

15

Natürlich ist es auch möglich, die in den Fig. im Gegenstrom angelegte Anlage auch im Gleichstrom zu betreiben, d.h. die Luftströme 13 und 14 beispielsweise umzukehren. Gleiches gilt auch für die Luftströme 11 und 12, wenn die Elektrode 6 weiter im Bereich der Aussenluftströmung 11 vor dem metallischen Wärmetauscher und der Durchgang der Strömung durch diesen angeordnet werden. Auch ist es prinzipiell möglich Ein- und Ausgänge für die Strömungen 11, 12, 13 und 14 ungekreuzt verlaufen zu lassen, so dass als Beispiel Aussenluft 11 und Zuluft 12 in der Zeichnung rechts und Abluft 13 und Fortluft 14 links angeordnet sind.

20

25

Insbesondere ist es möglich, die Abluft 13 räumlich von oben und die Aussenluft 11 gegenüber räumlich von unten zufließen zu lassen. Die Elektrode 6 wäre dann auch unten vor dem Zufluss der Aussenluft 11 anzuordnen. Dann ist es möglich, mit einer Ausgestaltung der Wasserverteiler 17 nach Fig. 3 die Vernebelungsdüsen 21 der Kühlbox zusammen oder räumlich in der Nähe zu den Reini-

30

gungsdüsen 9 anzuordnen, so dass die Verdunstung des vernebelten Wassers im Bereich des Zuflusses der Abluft 13 stattfindet. Somit könnte auf eine getrennte Kühlbox 20 verzichtet werden, ursprüngliche Abluft 13 und gekühlte Abluft 23 würden räumlich  
5 fast zusammenfallen.

Ausgehend von dieser technischen Lehre ist und sind eine Reihe von Modifikationen möglich, die von dem durch die beigefügten Ansprüche vorgegebenen Rahmen der Erfindung entsprechend umfasst  
10 sein sollen.

Es ist zusätzlich vorteilhaft, die Platten des Plattenwärmetauschers 1 aus einer Chrom-Nickel-Stahl-Legierung zu machen, die im Zusammenspiel mit einer Spülung mit Wasser eine Geruchsfiltrung ermöglicht. Mit einem periodisch gesteuerten Betrieb kann  
15 so der Plattenwärmetauscher von den ionisierten Partikeln des Elektrodenfilters gereinigt und gleichzeitig die mit der betreffenden Legierung versehene Oberfläche von den Geruchsanlagerungen befreit werden. Insbesondere können mindestens Teile der besagten leitenden Platten 1 des ersten Luftstromes 11, 12 einen  
20 reinigungsaktiven Bereich aufweisen, der vorzugsweise aus Edelstahl mit den Werkstoffnummern 1.4571 oder 1.4301 nach der Lehre der WO 01/52711 besteht. Eine abschliessend spanabhebende Bearbeitung der Oberfläche wäre zusätzlich möglich.

25 Statt mit dem genannten Wasserstrahl kann die Reinigung der Elektrodenfläche, das heisst der Platten 1, auch durch einen Luftstrahl oder durch eine manuelle Bürste geschehen.

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher zum Austausch von Wärme zwischen einem ersten (11, 12) und einem zweiten Luftstrom (13, 14), mit einer Vielzahl von Platten (1), die in Querrichtung zu den Platten (1) nebeneinander liegende Austauschräume (4, 5) begrenzen, wobei ein Teil der Austauschräume (4) von dem ersten Luftstrom (11, 12) und der Rest der Austauschräume (5) von dem zweiten Luftstrom (13, 14) durchströmbar sind, wobei der zweite Luftstrom aus den zu lüftenden Räumlichkeiten stammende Abluft (13) besteht, die durch die Austauschräume (5) des Wärmetauschers geleitet als Fortluft (14) nach ausserhalb der zu lüftenden Räumlichkeiten abzuführen ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wasserverteilungssystem (20, 21; 17, 9) vorgesehen ist, mit dem Wasser in die Austauschräume (5) des zweiten Luftstromes (13, 14) abgebar ist.

2. Plattenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasserverteilungssystem (20, 21) über eine Vielzahl von Düsen (21) verfügt, mit denen das Wasser als feiner Nebel versprühbar ist und so in den Austauschraum (5) abgebar ist.

3. Plattenwärmetauscher nach einem Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im unteren Bereich des Wärmetauschers eine Wasserauffangeinrichtung vorgesehen ist, mit der das aufgefangene Wasser insbesondere über einen Siphon ableitbar ist.

4. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1. bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens jeweils eine von einem jeden Austauschraum (4) des ersten Luftstroms (11, 12) gehörende Platte (1) leitend ausgestaltet ist, dass im Bereich der Zufüh-

5    rung (11) des ersten Luftstroms (11, 12) eine Ionisationseinrichtung (6) vorgesehen ist, mit der in dem Luftstrom mitgeführte Partikel ionisierbar sind, so dass diese sich in den Austauschräumen (4) des ersten Luftstroms (11, 12) an den besagten leitenden Platten ablagern.

10    5.        Plattenwärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ionisationseinrichtung ein mit einer gleichgespannten Hochspannung beladenes Ionisationsfadennetz (6) umfasst und dass die besagten leitenden Platten (1) auf Erdpotential liegen.

15    6.        Plattenwärmetauscher nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasserverteilungssystem (17, 9) steuerbar ist, um periodisch Wasser in die Austauschräume (4, 5) zu spritzen, um die Platten (1) des Wärmetauschers und die Ionisationseinrichtung (6) von abgelagerten Partikeln, Bakterien, Algen und anderen Ablagerungen zu reinigen.

20    7.        Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das besagte Wasserverteilungssystem (8, 7, 17, 9) auch im Bereich der Ionisationseinrichtung (6) vorgesehen ist, so dass Wasser in die Austauschräume (4) des ersten Luftstromes (11, 12) abgebar ist.

25    8.        Plattenwärmetauscher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens Teile der besagten leitenden Platten (1) des ersten Luftstromes (11, 12) einen reinigungsaktiven Bereich aufweisen, der aus Edelstahl mit den Werkstoffnummern  
30    1.4571 oder 1.4301 besteht.

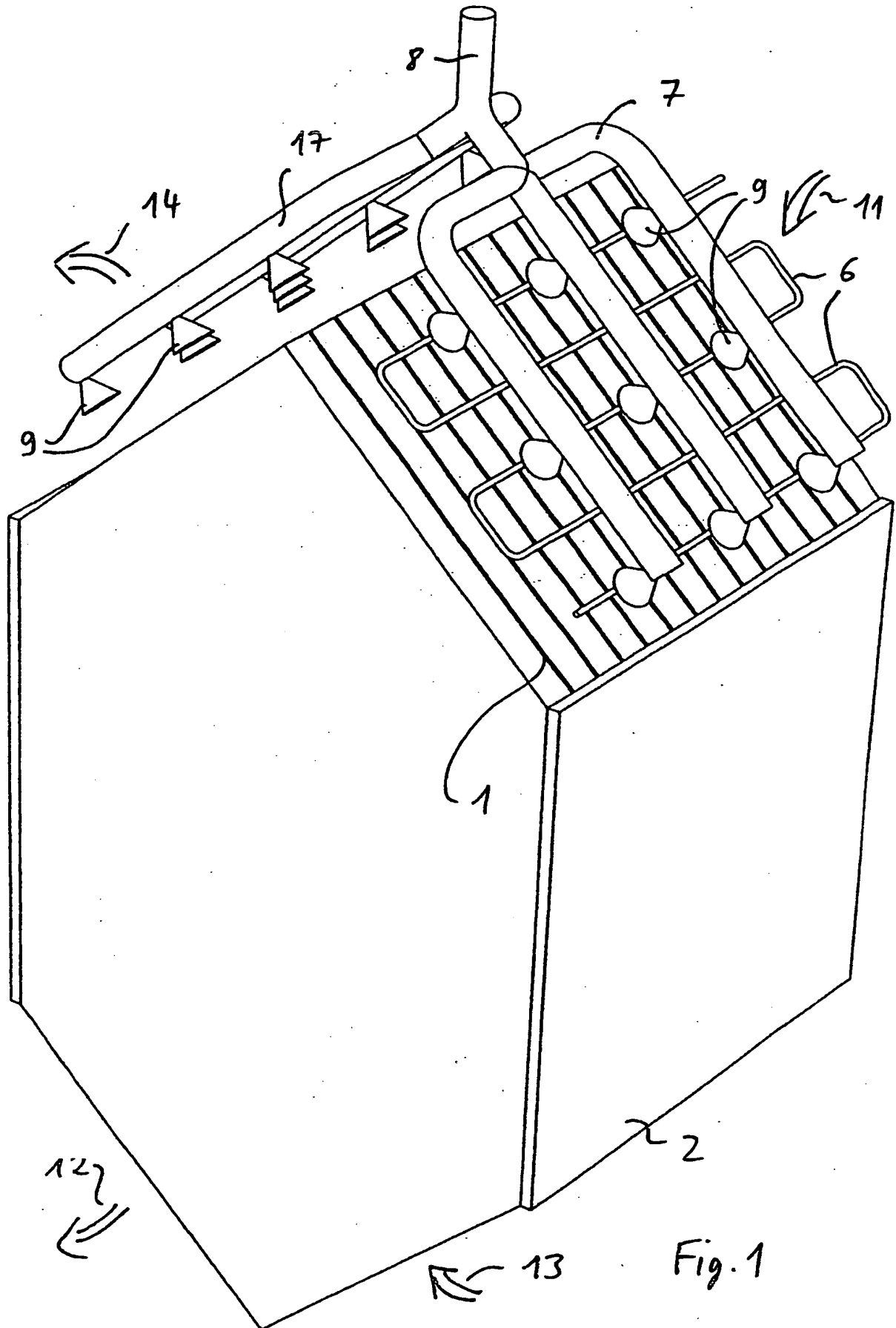
9.        Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten (11, 12) und zweiten

(13, 14) Luftströme die Austauschräume (4, 5) im Gegenstrombetrieb durchströmen.

10. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
5 dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführung (13) des zweiten Luftstroms (13, 14) im oberen Bereich des Wärmetauschers angeordnet ist, dass die Ableitung (14) des zweiten Luftstroms (13, 14) im unteren Bereich des Wärmetauschers angeordnet ist, und  
10 dass das Wasserverteilungssystem (20, 21; 17, 9) im oberen Bereich oberhalb der Platten (1) des Wärmetauschers angeordnet ist.

10/550233

1/3



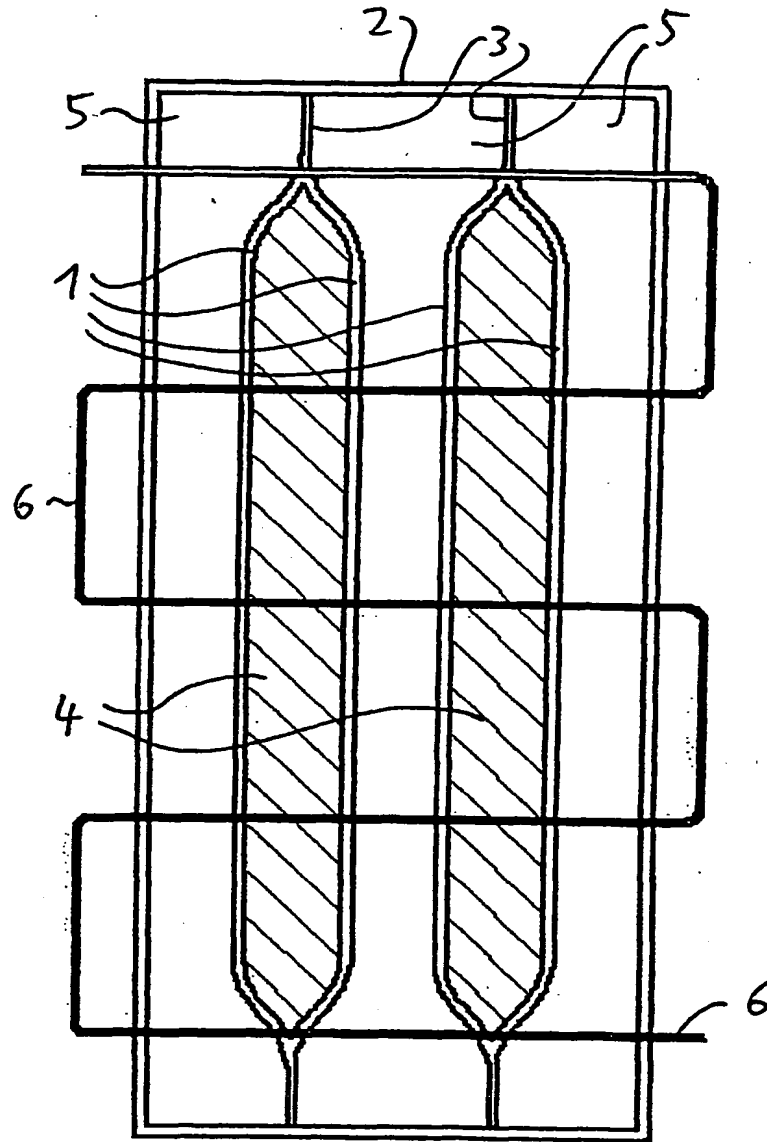


Fig. 2



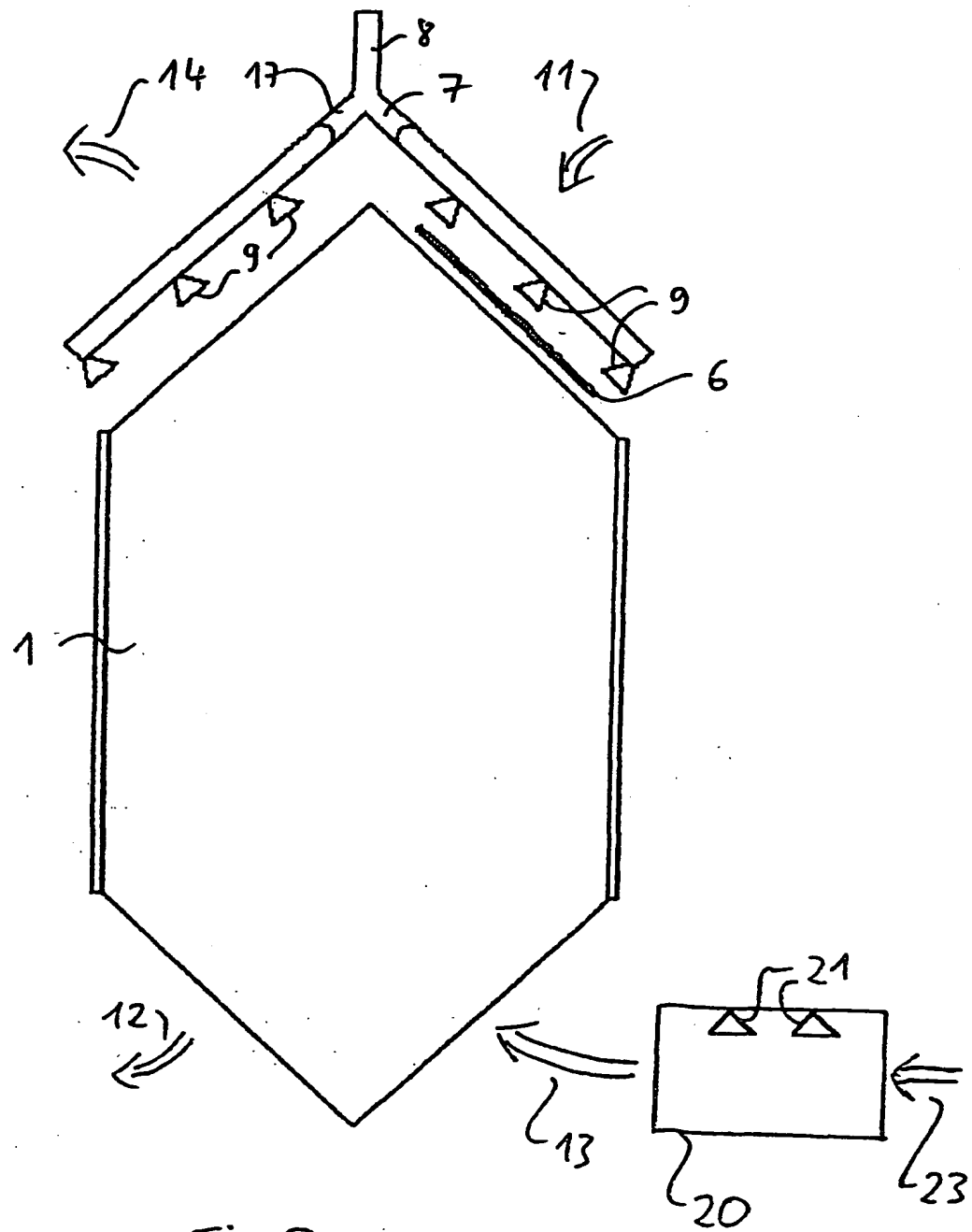


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: Application No  
PCT/CH2004/000173A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F28D5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F28D F28F F24F B03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 825 210 A (CARR CLIFFORD H) 4 March 1958 (1958-03-04)	1-3,9,10
Y	column 2, line 60 -column 6, line 5; figures 1-6	4
Y	DE 198 48 740 A (HOELTER HEINZ) 27 April 2000 (2000-04-27) the whole document	4
X	WO 92 04589 A (BADER EMIL) 19 March 1992 (1992-03-19)	1-3,10
A	page 5, line 13 -page 6, line 7; figures -/--	6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 June 2004

Date of mailing of the international search report

02/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Dooren, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern

l Application No

PCT/CH2004/000173

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 959 307 A (POLYBLOC AG) 24 November 1999 (1999-11-24)	1-3,10
A	paragraph '0031! - paragraph '0041!; figure 1 paragraph '0042! - paragraph '0046!; figure 2 ---	7
X	EP 1 001 228 A (BUILDING PERFORMANCE EQUIPMENT) 17 May 2000 (2000-05-17) paragraph '0068! - paragraph '0074!; figures 1,2 ---	1-3,10
X	WO 96 22497 A (POLYBLOC AG ;BACHOFEN FRIEDRICH (CH)) 25 July 1996 (1996-07-25) page 2, line 17 -page 3, line 8; figures 1,2 page 10, line 6 - line 24; figure 3 ---	1-3,10
A	DE 199 04 607 C (HOELTER HEINZ) 6 April 2000 (2000-04-06) the whole document -----	5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern

Application No

PCT/CH2004/000173

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2825210	A	04-03-1958	NONE	
DE 19848740	A	27-04-2000	DE 19848740 A1 DE 19901455 A1 DE 19905680 A1 DE 19905681 A1	27-04-2000 20-07-2000 17-08-2000 17-08-2000
WO 9204589	A	19-03-1992	WO 9204589 A1 EP 0500834 A1	19-03-1992 02-09-1992
EP 0959307	A	24-11-1999	EP 0959307 A1 AT 239200 T DE 59808157 D1	24-11-1999 15-05-2003 05-06-2003
EP 1001228	A	17-05-2000	US 6176305 B1 CA 2289336 A1 EP 1001228 A2 US 2002153133 A1 US 2001032714 A1	23-01-2001 09-05-2000 17-05-2000 24-10-2002 25-10-2001
WO 9622497	A	25-07-1996	AT 187545 T AU 4382796 A WO 9622497 A1 DE 29506110 U1 DE 59603858 D1 EP 0800641 A1 JP 10512361 T US 5919406 A	15-12-1999 07-08-1996 25-07-1996 17-08-1995 13-01-2000 15-10-1997 24-11-1998 06-07-1999
DE 19904607	C	06-04-2000	DE 19904607 C1	06-04-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F28D5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F28D F28F F24F B03C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 825 210 A (CARR CLIFFORD H) 4. März 1958 (1958-03-04)	1-3,9,10
Y	Spalte 2, Zeile 60 -Spalte 6, Zeile 5; Abbildungen 1-6	4
Y	DE 198 48 740 A (HOELTER HEINZ) 27. April 2000 (2000-04-27) das ganze Dokument	4
X	WO 92 04589 A (BADER EMIL) 19. März 1992 (1992-03-19)	1-3,10
A	Seite 5, Zeile 13 -Seite 6, Zeile 7; Abbildungen	6
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juni 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Dooren, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 959 307 A (POLYBLOC AG) 24. November 1999 (1999-11-24)	1-3,10
A	Absatz '0031! - Absatz '0041!; Abbildung 1 Absatz '0042! - Absatz '0046!; Abbildung 2 ---	7
X	EP 1 001 228 A (BUILDING PERFORMANCE EQUIPMENT) 17. Mai 2000 (2000-05-17) Absatz '0068! - Absatz '0074!; Abbildungen 1,2 ---	1-3,10
X	WO 96 22497 A (POLYBLOC AG ;BACHOFEN FRIEDRICH (CH)) 25. Juli 1996 (1996-07-25) Seite 2, Zeile 17 -Seite 3, Zeile 8; Abbildungen 1,2 Seite 10, Zeile 6 - Zeile 24; Abbildung 3 ---	1-3,10
A	DE 199 04 607 C (HOELTER HEINZ) 6. April 2000 (2000-04-06) das ganze Dokument -----	5

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2825210	A	04-03-1958	KEINE	
DE 19848740	A	27-04-2000	DE 19848740 A1	27-04-2000
			DE 19901455 A1	20-07-2000
			DE 19905680 A1	17-08-2000
			DE 19905681 A1	17-08-2000
WO 9204589	A	19-03-1992	WO 9204589 A1	19-03-1992
			EP 0500834 A1	02-09-1992
EP 0959307	A	24-11-1999	EP 0959307 A1	24-11-1999
			AT 239200 T	15-05-2003
			DE 59808157 D1	05-06-2003
EP 1001228	A	17-05-2000	US 6176305 B1	23-01-2001
			CA 2289336 A1	09-05-2000
			EP 1001228 A2	17-05-2000
			US 2002153133 A1	24-10-2002
			US 2001032714 A1	25-10-2001
WO 9622497	A	25-07-1996	AT 187545 T	15-12-1999
			AU 4382796 A	07-08-1996
			WO 9622497 A1	25-07-1996
			DE 29506110 U1	17-08-1995
			DE 59603858 D1	13-01-2000
			EP 0800641 A1	15-10-1997
			JP 10512361 T	24-11-1998
			US 5919406 A	06-07-1999
DE 19904607	C	06-04-2000	DE 19904607 C1	06-04-2000